

GAMMA-PROCESSING UNIT

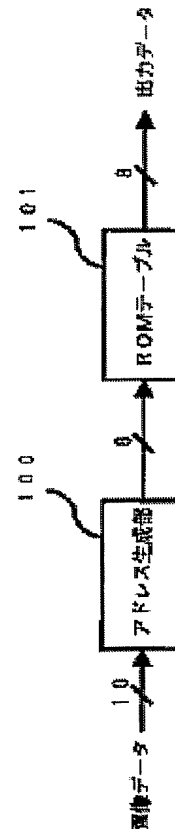
Publication number: JP2000350054 ✓
Publication date: 2000-12-15 ✓
Inventor: OKADA TAKESHI ✓
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ✓
Classification:
 - international: **H04N5/202; G06T5/00; H04N1/407; H04N5/243; H04N5/202; G06T5/00; H04N1/407; H04N5/243; (IPC1-7): H04N5/202; G06T5/00; H04N1/407; H04N5/243**
 - European: ✓
Application number: JP19990154502 19990602 ✓
Priority number(s): JP19990154502 19990602

Report a data error here

Abstract of JP2000350054

PROBLEM TO BE SOLVED: To output an image high in gradation by conducting gamma processing at a high gradation and a low luminance, using a smaller circuit scale.

SOLUTION: This gamma-processing unit is provided with an address generating section 100, that receives N-bit image data and applies nonlinear conversion to the N-bit image data into M-bit ($M < N$) address data, in such a way that a substantial quantization bit number is smaller for image data with high luminance and the substantial quantization bit number is larger for image data with low luminance according to the result of detection of at a position of the most significant bit not being zero in the N-bit image data and with a ROM table 101, that receives the m-bit address data and outputs a gamma correction value, in response to the m-bit address data.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

FP-1181

⑤

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-350054 ✓

(P2000-350054A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15) ✓

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 5/202		H 0 4 N 5/202	5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		5/243	5 C 0 2 1
H 0 4 N 1/407		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A 5 C 0 2 2
5/243		H 0 4 N 1/40	1 0 1 E 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-154502

(22) 出願日 平成11年6月2日 (1999. 6. 2)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岡田 健

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100076174

弁理士 宮井 暎夫

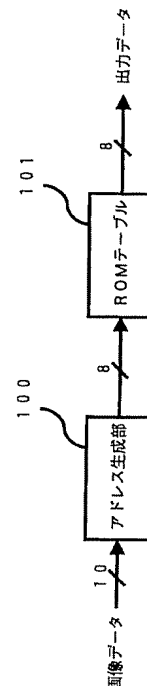
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガンマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】 より少ない回路規模で、低輝度において高い階調でガンマ処理を行うことができ、高い階調の画像を出力可能なガンマ処理装置を提供する。

【解決手段】 Nビットの画像データを入力とし、Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に従ってNビットの画像データをMビット ($M < N$) のアドレスデータに、高輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が少なく、低輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が増えるように、非直線変換するアドレス生成部100と、Mビットのアドレスデータを入力としてMビットのアドレスデータに応じたガンマ補正値を出力するROMテーブル101とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 Nビットの画像データを入力とし、前記Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に従って前記Nビットの画像データをMビット($M < N$)のアドレスデータに変換して高輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が少なく低輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が多くなるようにするアドレス生成部と、前記Mビットのアドレスデータを入力として前記Mビットのアドレスデータに応じたガンマ補正値を出力するROMテーブルとを備えたガンマ処理装置。

【請求項2】 前記Nビットの画像データで構成される各画像のフレーム毎の平均輝度を算出する輝度演算部をさらに備え、前記アドレス生成部は、前記Nビットの画像データと前記Mビットのアドレスデータとの間の変換特性を複数種類有し、前記輝度演算部の出力に従い平均輝度に応じて前記複数種類の変換特性の中から何れかを選択し、前記ROMテーブルは前記Nビットの画像データと前記Mビットのアドレスデータとの間の前記複数種類の変換特性に対応した複数のガンマ補正テーブルを有し、前記輝度演算部の出力に従い前記平均輝度に応じて前記複数のガンマ補正テーブルの中から何れかを選択するようにしたことを特徴とする請求項1記載のガンマ処理装置。

【請求項3】 前記Nビットの画像データの伝送クロックを入力とするカウンタをさらに備え、前記輝度演算部は、前記Nビットの画像データの最小しきい値と最大しきい値を保持して、入力された前記Nビットの画像データと前記最小しきい値および最大しきい値とを比較し、前記カウンタは、前記輝度演算部による比較結果に応じて画像フレーム内で前記Nビットの画像データが連続して最小しきい値よりも小さい場合または連続して最大しきい値よりも大きい場合を計数し、前記輝度演算部は、前記カウンタの出力に応じて、対応する前記Nビットの画像データを平均輝度の算出に採用するか否かを判別することを特徴とする請求項2記載のガンマ処理装置。

【請求項4】 前記画像データの伝送クロックを入力として前記画像データのフレーム座標を検出し、前記画像データのフレーム座標に応じて補正係数を出力する係数生成部をさらに備え、前記輝度算出部は、前記係数生成部の出力に応じて前記Nビットの画像データを補正して平均輝度を算出することを特徴とする請求項2記載のガンマ処理装置。

【請求項5】 前記アドレス生成部は、前記Nビットの画像データのうちの上位側の所定ビット数範囲において前記Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出し、前記Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に対応したLビット(た

だし、 $L < M$)のデータと、前記Nビットの画像データの中から前記Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットに続く下位($M - L$)ビットのデータとを合わせてMビット(ただし、 $M < N$)のアドレスデータとして出力し、Nビットの画像データの上位側の所定ビット数範囲内の全てのビットがゼロであるときには前記Nビットの画像データのうち下位Mビットを前記アドレスデータとして出力することを特徴とする請求項1, 2, 3または4記載のガンマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はビデオカメラやデジタルスチルカメラにおける画像処理に関するものであり、特に、画像データのガンマ処理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ビデオカメラで映像を撮像する場合、テレビモニタなどの表示デバイスの光学的特性を補正するために映像信号にガンマ処理を行う。すなわち、撮像デバイスから出力された映像信号に対して、例えば図7の曲線700に示すような特性の変換を行う。曲線700は、入力Xに対する出力Yが $Y = X^{0.45}$ となる特性である。なお、図7において、値256は、 $Y = X^{0.45}$ ($0 \leq X \leq 1$)を8ビット(256)で標記するために、256倍のスケールで表したときの値である。本来は、ガンマ特性は正規化されている。

【0003】このガンマ処理は元来アナログ回路で実現されていたが、信号処理のデジタル化に伴い近年ではデジタル回路で実現されることが一般的となってきた。

【0004】図6は、デジタル回路による従来のガンマ処理装置の構成例を示すブロック図である。図6において、ROMテーブル601は、ガンマ特性に基づく変換値を記憶しており、アドレス入力とデータ出力との関係がガンマ特性に対応している。

【0005】つぎに、上記図6により、従来のガンマ処理装置の動作について説明する。

【0006】まず、入力された例えば10ビットの画像データは、ROMテーブル601の有効語長に基づいて例えば上位8ビットが選択され、読み出しアドレスとしてROMテーブル601に入力される。ここで、画像データは、符号ビットを持たないバイナリデータとする。ROMテーブル601には、図7のガンマ特性曲線700に基づいた変換値がアドレスごとに記憶されており、入力されたアドレス値に応じて対応するガンマ補正値が出力される。

【0007】上記において、10ビットの画像データから単純に上位8ビットを選択するということは、図7の直線701で示すように入力画像データを直線変換して出力データを生成するということになる。

【0008】このように、従来のガンマ処理装置では、

入力された画像データの上位ビットをアドレスとして、対応するガンマ補正値をROMテーブル601によって出力していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のガンマ処理装置では、入力画像データの上位8ビットのみをROMテーブル601のアドレスとし、下位2ビットは切り捨てるために、輝度の低い画像に対して階調不足となり、その結果量子化ノイズが目立つという問題があった。

【0010】以下、図8を用いて従来のガンマ処理装置における上記の問題について説明する。

【0011】図8は、ガンマ特性を8ビットで量子化した場合の低輝度におけるガンマ曲線と、本来のガンマ特性曲線との差分値の拡大図である。図8において、800は本来のガンマ特性曲線、801はガンマ特性曲線800を8ビットで量子化した場合のガンマ曲線、802はガンマ特性曲線800とガンマ曲線801の差分値である。なお、差分値802は、図を見やすくするために便宜的に上方へシフトしたもので、縦軸の数値とは関連がない。先に示した図7は、ガンマ曲線を説明するための概略図であり、入出力ともに8ビット（256フルスケール）であるのに対して、図8および図9は、10ビット（1024フルスケール）となっており、図8の入力の目盛値は、8ビットのデータ値を4倍したものである。

【0012】従来のガンマ処理装置では、図8に示すように、10ビットの入力画像データの上位8ビットのみをROMテーブルのアドレスとするために、例えば入力X=3のときなどに本来のガンマ補正値との差分が大きくなり、連続的に輝度が変化する画像に対して不連続な変化が生じて視覚的に目立つことになる（量子化ノイズ）。

【0013】このような課題を解決するためには、従来のガンマ処理装置では、量子化ビット数を大きくする必要があったが、そうするとROMテーブルの回路規模が大きくなり、その結果ガンマ処理装置のコストが大きくなるという問題があった。

【0014】また、従来のガンマ処理装置では、いったんガンマ特性のROMテーブルを定義すると、入力画像に応じてガンマ特性や階調の増減を変更するということができないため、全体的に輝度の低い画像や、全体的に輝度の高い画像に対して最適な量子化ビット割当てができないというもう一つの問題もあった。

【0015】本発明は、かかる問題点を解消するためになされたもので、従来と変わらない回路規模で低輝度でも高い階調の画像が出力可能なガンマ処理装置を提供することを第1の目的とするものである。

【0016】また、入力画像の平均輝度に応じて最適な量子化ビット割当てが可能なガンマ処理装置を提供する

ことを第2の目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記従来のガンマ処理装置がもつ課題を解決するために、本発明の請求項1記載のガンマ処理装置は、Nビットの画像データを入力とし、Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に従ってNビットの画像データをMビット（ $M < N$ ）のアドレスデータに変換して高輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が少なく低輝度の画像データで実質的な量子化ビット数が多くなるようにするアドレス生成部と、Mビットのアドレスデータを入力としてMビットのアドレスデータに応じたガンマ補正値を出力するROMテーブルとを備えている。

【0018】この構成によれば、アドレス変換部によってNビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に従ってNビットの画像データをMビットのアドレスデータに、高輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が少なく低輝度の画像データで実質的な量子化ビット数が多くなるように非直線変換するので、従来と変わらない回路規模で、低輝度において高い階調の画像が出力可能となる。

【0019】また、本発明の請求項2記載のガンマ処理装置は、請求項1記載のガンマ処理装置において、Nビットの画像データで構成される各画像のフレーム毎の平均輝度を算出する輝度演算部をさらに備え、アドレス生成部は、Nビットの画像データとMビットのアドレスデータとの間の変換特性を複数種類有し、輝度演算部の出力に従い平均輝度に応じて複数種類の変換特性の中から何れかを選択し、ROMテーブルはNビットの画像データとMビットのアドレスデータとの間の複数種類の変換特性に対応した複数のガンマ補正テーブルを有し、輝度演算部の出力に従い平均輝度に応じて複数のガンマ補正テーブルの中から何れかを選択するようにしたことを特徴とする。

【0020】この構成によれば、アドレス生成部にNビットの画像データと前記Mビットのアドレスデータとの間の変換特性を保有するとともに、ROMテーブルに異なる複数のガンマ特性データを保有し、画像の平均輝度に応じてガンマ特性を選択できるので、撮像状況に適応したガンマ処理を行うことができる。その結果、画像の全体的な明るさに応じて、より自然なガンマ特性を設定することができる。

【0021】また、本発明の請求項3記載のガンマ処理装置は、請求項2記載のガンマ処理装置において、Nビットの画像データの伝送クロックを入力とするカウンタをさらに備え、輝度演算部は、Nビットの画像データの最小しきい値と最大しきい値を保持して、入力されたNビットの画像データと最小しきい値および最大しきい値とを比較し、カウンタは、輝度演算部による比較結果に応じて画像フレーム内でNビットの画像データが連続し

て最小しきい値よりも小さい場合または連続して最大しきい値よりも大きい場合を計数し、輝度演算部は、カウンタの出力に応じて、対応するNビットの画像データを平均輝度の算出に採用するか否かを判別することを特徴とする。

【0022】この構成によれば、背景に太陽光や反射光が映っている場合のみならず、経年変化による撮像デバイスの劣化で局所的に異常な画像データが発生するような場合にも、平均輝度によるガンマ特性の選択が誤動作することを防ぐことができる。

【0023】また、本発明の請求項4記載のガンマ処理装置は、請求項2記載のガンマ処理装置において、画像データの伝送クロックを入力として画像データのフレーム座標を検出し、画像データのフレーム座標に応じて補正係数を出力する係数生成部をさらに備え、輝度算出部は、係数生成部の出力に応じてNビットの画像データを補正して平均輝度を算出することを特徴とする。

【0024】この構成によれば、特定の画面エリアの輝度を重視したガンマ特性の設定が可能となり、撮影者の意図を反映させた画作りが実現できる。

【0025】また、本発明の請求項5記載のガンマ処理装置は、請求項1, 2, 3, または4記載のガンマ処理装置において、アドレス生成部は、Nビットの画像データのうちの上位側の所定ビット数範囲においてNビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出し、Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に対応したLビット（ただし、 $L < M$ ）のデータと、Nビットの画像データの中からNビットの画像データのゼロでない最上位ビットに続く下位（ $M-L$ ）ビットのデータとを合わせてMビット（ただし、 $M < N$ ）のアドレスデータとして出力し、Nビットの画像データの上位側の所定ビット数範囲内の全てのビットがゼロであるときにはNビットの画像データのうち下位Mビットをアドレスデータとして出力することを特徴とする。

【0026】この構成によれば、高輝度の画像データに対しては実質的に量子化ビット数が少ない状態でガンマ処理を行うことができ、低輝度の画像データに対しては、実質的に量子化ビット数が多い状態でガンマ処理を行うことができる。その結果、階調不足による量子化ノイズが目立つ低輝度において、従来のROMテーブルと同等の回路規模で良好なガンマ補正ができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0028】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。図1において、アドレス生成部100は、Nビットの画像データを入力とし、Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に従

ってNビットの画像データをMビット（ $M < N$ ）のアドレスデータに変換して高輝度の画像データでは実質的な量子化ビット数が少なく低輝度の画像データで実質的な量子化ビット数が多くなるようにする機能を有する。

【0029】具体的には、このアドレス生成部100は、Nビットの画像データのうちの上位側の所定ビット数範囲においてNビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出し、Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果に対応したLビット（ただし、 $L < M$ ）のデータと、Nビットの画像データの中からNビットの画像データのゼロでない最上位ビットに続く下位（ $M-L$ ）ビットのデータとを合わせてMビット（ただし、 $M < N$ ）のアドレスデータとして出力し、Nビットの画像データの上位側の所定ビット数範囲内の全てのビットがゼロであるときにはNビットの画像データのうち下位Mビットをアドレスデータとして出力する。

【0030】ROMテーブル101は、図7のガンマ特性曲線700に基づいた補正值がアドレスごとに記憶されていて、入力されたアドレス値に応じて対応するガンマ補正值が出力される。なお、ROMテーブル101のデータは、画像データを非直線変換した後のデータに対してガンマ補正を行うものであるため、従来例のROMテーブル601とはその値が異なる。

【0031】つぎに、本第1の実施の形態によるガンマ処理装置における動作について、図1により説明する。

【0032】まず、入力されたNビット（ここでは $N=10$ ）の画像データは、アドレス生成部100において、図2に示すような変換則に基づいてMビット（ここでは $M=8$ ）のアドレスに変換される。すなわち、Nビットの画像データのうちの上位側の所定ビット数範囲（ここでは、4ビット）において、入力された画像データのゼロでない最上位ビットを検出して、それに続くデータABCDE（F）を選択し、ゼロでない最上位ビットに応じたLビット（ここでは、 $L=2$ または3で、ゼロでない最上位ビットの位置によって変わる）のデータとともにこれを出力する。また、Nビットの画像データのうちの上位側の所定ビット数範囲（ここでは、4ビット）において、ゼロでない最上位ビットが存在しない場合、すなわちすべてのビットがゼロの場合、Nビットの画像データのうち下位Mビット（00ABCDE F）をアドレスデータとして出力する。

【0033】例えば、入力データが0010100111の場合、ABCDE=01001となり、出力データは01101001となる。また、入力データが0000100111の場合、ABCDEF=100111となり、出力データは00100111となる。

【0034】以上のようにしてアドレス生成部100で生成されたアドレスは、ROMテーブル101に入力されて対応するデータが出力される。ROMテーブル10

1には、入力されたアドレスごとに図7のガンマ特性曲線700に基づいて本来の入力データに相当するガンマ補正値が記憶されている。

【0035】すなわち、従来のガンマ処理装置では、図7の直線701が示すように入力画像データが直線変換された状態で、ROMテーブル601によって出力データが生成されたのに対して、本実施の形態によるガンマ処理装置では、図7の曲線702が示すように入力画像データが非直線変換された状態でROMテーブル101によって出力データが生成されることになる。その結果、低輝度におけるガンマ曲線は図9のようになる。

【0036】図9は、本実施の形態によるガンマ処理装置の低輝度におけるガンマ曲線ならびに、本実施の形態によるガンマ処理装置の低輝度におけるガンマ曲線と本来のガンマ特性曲線との差分値の拡大図である。

【0037】図9において、900は本来のガンマ特性曲線、901は本実施の形態によるガンマ処理装置のガンマ曲線、902はガンマ特性曲線900とガンマ曲線901の差分値である。なお、差分値902は、図を見やすくするために便宜的に上方へシフトしたもので、縦軸の数値とは関連がない。

【0038】本第1の実施の形態によるガンマ処理装置は、高輝度の画像データに対しては8ビットのデータで7ビット相当の量子化が行われ、低輝度の画像データに対しては8ビットのデータで10ビット相当の量子化が行われる。

【0039】以上のように、本第1の実施の形態によるガンマ処理装置は、低輝度の画像データに対して8ビットのデータで10ビット相当の量子化が可能となり、図8に示した従来のガンマ処理装置で生じたような低輝度の画像における量子化ノイズを、従来のガンマ処理装置と同等のサイズのROMテーブル101で低減することができる。

【0040】(第2の実施の形態)図3は、本発明の第2の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。この実施の形態によるガンマ処理装置は、図3に示すように、上記第1の実施の形態によるガンマ処理装置(図1)の構成に加えて、さらに輝度演算部302を備えている。この輝度演算部302は、Nビットの画像データで構成される各画像のフレーム毎の平均輝度を算出する機能を有する。

【0041】また、アドレス生成部301は、Nビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置の検出結果と輝度演算部302の出力とに従ってNビットの画像データをMビット($M < N$)のアドレスデータに変換する。このアドレス生成部300の機能は、基本的には図1のアドレス生成部100と同様であるが、さらに輝度演算部302で得られた平均輝度に応じて非直線変換の特性を変更する機能、つまりアドレスデータに割り当てる輝度レンジ(個々の画素データの明るさ(輝度))の大

小の範囲)ごとの量子化ビット数を切り替える機能を有する。この場合、明るいときのデータは大きな値であるので、結果的にゼロではない最上位ビットは暗いデータに比べてより上位のビット位置となる。

【0042】具体的に説明すると、このアドレス生成部300は、Nビットの画像データとMビットのアドレスデータとの間の変換特性を複数種類有し、輝度演算部302の出力に従い平均輝度に応じて複数種類の変換特性の中から何れかを選択する機能を有するということになる。

【0043】ROMテーブル301は、アドレス生成部301によって切り替えられる量子化ビット数に対応して、複数種類のガンマ特性テーブルを有し、Mビットのアドレスデータと輝度演算部302の出力とを入力としてMビットアドレスデータに応じたガンマ補正値を出力する。このROMテーブル301の機能は、基本的には図1のROMテーブル101と同様であるが、さらに輝度演算部302で得られた平均輝度に応じてガンマ特性テーブルを切り替える機能を有する。つまり、このROMテーブル301は、Nビットの画像データとMビットのアドレスデータとの間の複数種類の変換特性(ガンマ補正特性もしくは量子化ビット数が異なるもの)に対応した複数のガンマ補正テーブルを有し、輝度演算部の出力に従い平均輝度に応じて複数のガンマ補正テーブルの中から何れかを選択する機能を有する。

【0044】この場合、上記のROMテーブル301は、ガンマ補正特性自体を変更したものをテーブルとして内蔵している。例えば、全体的に暗い画像に対しては、暗いレンジのデータに、より多くのビットを割り当てたアドレスデータを生成し、しかもガンマ補正も暗い輝度を比較的明るく補正する特性にして、見やすい表示にしている。

【0045】つぎに、本第2の実施の形態によるガンマ処理装置の動作について、図3を参照して説明する。

【0046】ここで、本第2の実施の形態によるガンマ処理装置において、入力された画像データのゼロでない最上位ビットを検出してそれに応じデータを出力するアドレス生成部300の動作と、入力されたアドレスに応じて対応するガンマ補正値を出力するROMテーブル301の動作については、基本的に上記第1の実施の形態の動作と同様である。

【0047】すなわち、アドレス生成部300は入力された10ビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出して、例えば図2に示すような変換則に基づいてアドレスデータを生成する。一方、輝度演算部302は、入力された画像データから構成する画像フレームごとの平均輝度を算出して、その結果をアドレス生成部300およびROMテーブル301に出力する。

【0048】アドレス生成部300は、輝度演算部302の出力に基づいて、入力画像が全体的に明るい画像な

のか、それもと全体的に暗い画像なのかを判別して、それに応じてアドレスデータに割り当てる輝度レンジごとの量子化ビット数を切り換える。

【0049】すなわち、図2に示した上記本第1の実施の形態では、画像の平均輝度にかかわらず、高輝度での量子化ビット数を7ビット相当にして低輝度では10ビット相当とし、低輝度での量子化ノイズを削減したが、この実施の形態では、以下のようにする。すなわち、輝度演算部302の出力の結果、画像が全体的に明るい場合には、例えば上記従来のガンマ処理装置のように図7における直線701の直線変換を行って、高輝度での量子化ビット数が8ビットとなるようにアドレスを生成する。つまり、平均輝度が高い場合には、従来例と同様に高輝度でも低輝度でも係わらず、全て上位8ビットを選択するようにアドレスを生成する。

【0050】全体的に明るい画像の場合、ゼロでない最上位ビットが暗い画像の場合よりも上位にあるデータが多く含まれるため、高輝度（明るい）データにできるだけ多くのビットを割り当てたアドレスデータが必要となる。したがって、8ビットアドレスデータでいちばんそれが可能な従来の直線変換が採用される。

【0051】また、画像が全体的に暗い場合には、第1の実施の形態と同様に、高輝度での量子化ビット数を7ビット相当にして低輝度では10ビット相当とする。

【0052】ROMテーブル301はアドレス生成部300および輝度演算部302の出力に応じて、画面全体の輝度に応じたガンマ特性および量子化ビット数の割当てられたガンマ特性テーブルからアドレス入力に対応するガンマ補正値を出力する。

【0053】以上のように、本第2の実施の形態によるガンマ処理装置は、第1の実施の形態によるガンマ処理装置の構成に加え、画面の平均輝度を算出してそれに応じてガンマ特性の量子化ビット数の割当て方法とROMテーブル301のガンマ特性テーブルを切り替えるものとしたから、画像の全体的な明るさに応じてより自然なガンマ特性を設定することができる。

【0054】また、輝度演算部302は、絞りによる撮像デバイスの光量制御やシャッタ速度制御のための輝度検出処理と共用することが可能である。

【0055】（第3の実施の形態）図4は、本発明の第3の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【0056】本第3の実施の形態によるガンマ処理装置は、図4に示すように、上記第2の実施の形態によるガンマ処理装置（図3）の構成に加えてさらに画像データの伝送クロックを入力とするカウンタ403を備える。そして、輝度演算部402は、画像データの最小しきい値と最大しきい値を保持し、入力された画像データを最小しきい値および最大しきい値と比較してその結果をカウンタ403に出力する。

【0057】カウンタ403は、該比較結果に応じて画像フレーム内で画像データが連続して最小しきい値よりも小さい場合または連続して最大しきい値よりも大きい場合を計数する。輝度演算部402は、カウンタ403の出力に応じて対応する画像データを平均輝度の算出に採用するか判別する。

【0058】つぎに、本第3の実施の形態によるガンマ処理装置の動作について、図4を参照して説明する。

【0059】ここで、本第3の実施の形態によるガンマ処理装置において、入力された画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出し、それに応じてデータを出力するアドレス生成部400の動作と、入力されたアドレスに応じて対応するガンマ補正値を出力するROMテーブル401の動作、および平均輝度を算出する輝度演算部402の動作については、基本的に上記第2の実施の形態（図3）の動作と同様である。

【0060】すなわち、アドレス生成部400は入力された10ビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出して例えば図2に示すような変換則に基づいてアドレスデータを生成する。一方、輝度演算部402は、入力された画像データから構成する画像フレームごとの平均輝度を算出する際に、内部で保持する画像データの最小しきい値および最大しきい値と入力された画像データとを比較してその結果をカウンタ403に出力する。

【0061】カウンタ403は、輝度演算部402の出力および画像データの伝送クロックに基づいて画像フレーム内で画像データが連続して最小しきい値よりも小さい場合または連続して最大しきい値よりも大きい場合を計数し、カウント値が所定数以下の場合に輝度演算部402に対してその旨信号出力する。

【0062】輝度演算部402は、カウンタ403のからのカウント値が所定数以下であることを示す出力に基づいて、入力された画像データが画像フレーム内で局所的に明るい（高輝度）または暗い（低輝度）の場合を検出し、それらのデータを平均輝度の算出に採用しないようにする。

【0063】以上のように、本第3の実施の形態によるガンマ処理装置は、本第2の実施の形態によるガンマ処理装置の構成に加え、画像データの連続性を計数するカウンタで局所的な輝度の画像データを平均輝度の算出から除外するものとしたから、背景に太陽光や反射光が映っている場合などに平均輝度によるガンマ特性の選択が誤動作することを防ぐことができる。

【0064】（第4の実施の形態）図5は、本発明の第4の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【0065】本第4の実施の形態によるガンマ処理装置は、図5に示すように、上記第2の実施の形態によるガンマ処理装置（図3）の構成に加えて、さらに画像デー

タの伝送クロックを入力として画像データのフレーム座標を検出する係数生成部503を備え、フレーム座標に応じて補正計数を出力する。そして、輝度演算部502は、係数生成部503の出力に応じて対応する画像データを補正して平均輝度を算出する。

【0066】つぎに、本第4の実施の形態によるガンマ処理装置の動作について、図5を参照して説明する。

【0067】ここで、本第4の実施の形態によるガンマ処理装置において、入力された画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出し、それに応じてデータを出力するアドレス生成部500の動作と、入力されたアドレスに応じて対応するガンマ補正値を出力するROMテーブル501の動作、および平均輝度を算出する輝度演算部502の動作については、基本的に上記第2の実施の形態の動作と同様である。

【0068】すなわち、アドレス生成部500は入力された10ビットの画像データのゼロでない最上位ビットの位置を検出して例えば図2に示すような変換則に基づいてアドレスデータを生成する。一方、係数生成部503は、入力されたクロックに基づいて画像データのフレーム座標を検出し、例えば「画面中央付近の画像データに対する補正係数は3、画面下方付近の画像データに対する補正係数は2、それ以外の画像データに対する補正係数は1」といった値を出力する。そして、輝度演算部502は、係数生成部503の出力に基づいて対応する画像データを乗算補正して平均輝度を算出する。

【0069】以下、輝度演算部502の出力に基づいたアドレス生成部500およびROMテーブル501の動作は上記本第2の実施の形態における動作と同じなので、ここでは省略する。

【0070】以上のように、本第4の実施の形態によるガンマ処理装置は、本第2の実施の形態によるガンマ処理装置の構成に加え、画像データのフレーム座標を検出し、それに応じて画像データを補正して平均輝度を算出するものとしたから、画面中央部や下方部の輝度に対して重み付けした状態で1フレームの画像の平均輝度の算出が可能となり、画面中央部に被写体を配置した一般的な撮影状況に対してさらに最適なガンマ特性を設定することができる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明の請求項1記載のガンマ処理装置によれば、入力された画像データに対して特定の輝度レンジをより高階調にした状態でガンマ処理を行うことができ、特に階調不足による量子化ノイズが目立つ低輝度において従来のROMテーブルと同等の回路規模で良好なガンマ補正ができる。

【0072】また、本発明の請求項2記載のガンマ処理装置によれば、請求項1記載のガンマ処理装置において、ROMテーブルに異なる複数のガンマ特性データを

保有して画像の平均輝度に応じてガンマ特性を選択できるので、撮像状況に適応したガンマ処理を行うことができる。

【0073】さらに、本発明の請求項3記載のガンマ処理装置によれば、請求項2記載のガンマ処理装置において、背景に太陽光や反射光が映っている場合のみならず、経年変化による撮像デバイスの劣化で局所的に異常な画像データが発生するような場合にも平均輝度によるガンマ特性の選択を誤ることを防ぐことができる。

【0074】さらに、本発明の請求項4記載のガンマ処理装置によれば、請求項2記載のガンマ処理装置において、特定の画面エリアの輝度を重視したガンマ特性の設定が可能となり、撮影者の意図を反映させた画作りが実現できる。

【0075】さらに、本発明の請求項5記載のガンマ処理装置によれば、高輝度の画像データに対しては少ない量子化ビット数にした状態でガンマ処理を行うことができ、低輝度の画像データに対しては、多い量子化ビット数にした状態でガンマ処理を行うことができる。その結果、階調不足による量子化ノイズが目立つ低輝度において従来のROMテーブルと同等の回路規模で良好なガンマ補正ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1、第2、第3および第4の実施の形態によるガンマ処理装置のアドレス生成部における変換則を示す概略図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態によるガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】従来のガンマ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図7】ガンマ特性を示す概略図である。

【図8】従来のガンマ処理装置における低輝度でのガンマ特性と差分値の拡大図である。

【図9】本発明の第1、第2、第3および第4の実施の形態によるガンマ処理装置における低輝度でのガンマ特性と差分値の拡大図である。

【符号の説明】

100, 300, 400, 500 アドレス生成部

101, 301, 401, 501, 601 ROMテーブル

302, 402, 502 輝度演算部

403, 503 カウンタ

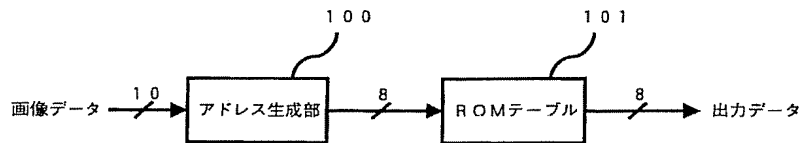
700, 800, 900 ガンマ特性曲線 ($Y = X^{0.4}$)

701 従来のガンマ処理装置における入出力変換特性
 702 実施の形態によるガンマ処理装置における入出力変換特性
 801 従来のガンマ処理装置におけるガンマ特性
 802 従来のガンマ処理装置におけるガンマ特性の差

分値

901 実施の形態によるガンマ処理装置におけるガンマ特性
 902 実施の形態によるガンマ処理装置におけるガンマ特性の差分値

【図1】



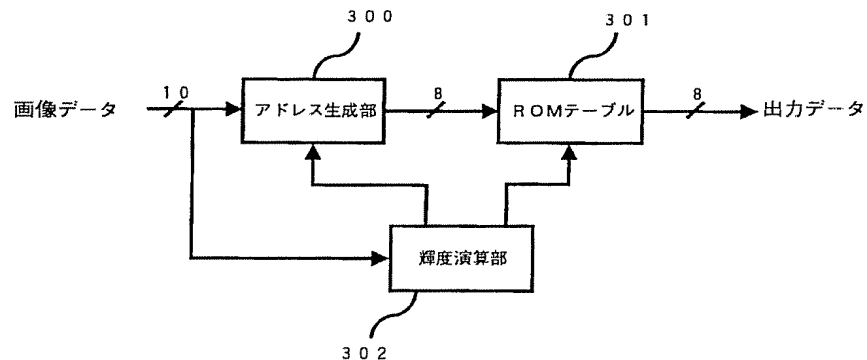
【図2】

入力データ (10ビット)		出力データ (8ビット)
1 A B C D E F * * *	→	1 1 A B C D E F
0 1 A B C D E F * *	→	1 0 A B C D E F
0 0 1 A B C D E * *	→	0 1 1 A B C D E
0 0 0 1 A B C D E *	→	0 1 0 A B C D E
0 0 0 0 A B C D E F	→	0 0 A B C D E F

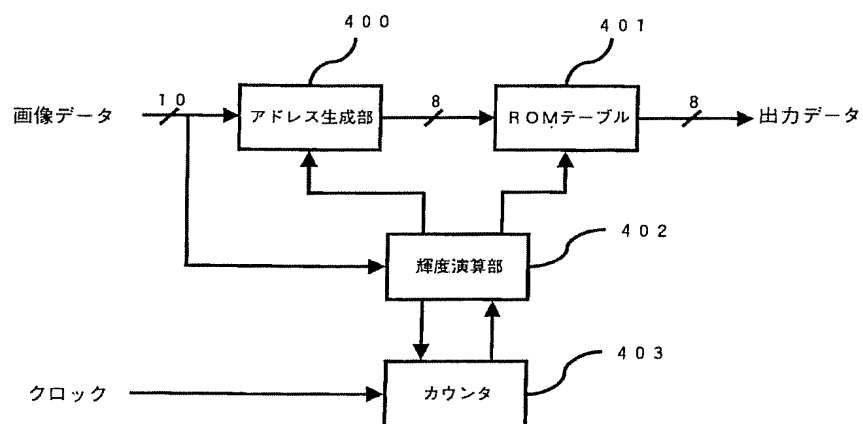
A B C D E Fは、000000～111111の任意のバイナリデータ。

*は、0または1。

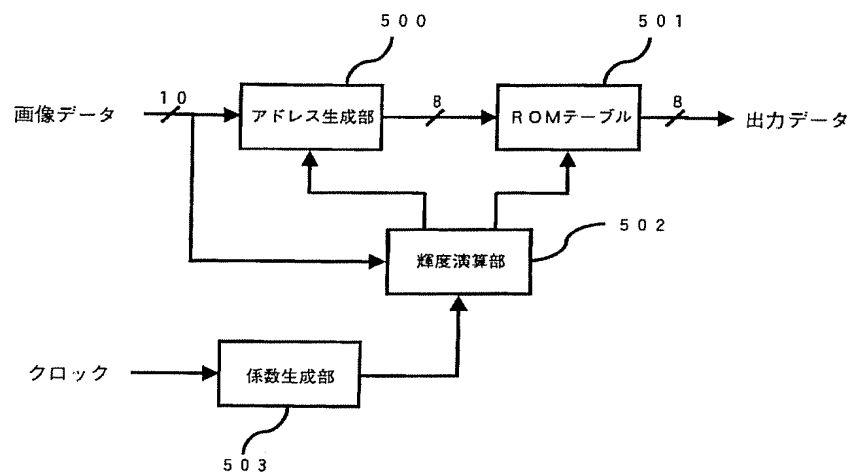
【図3】



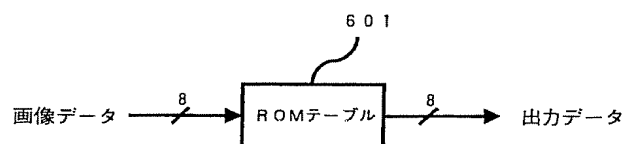
【図4】



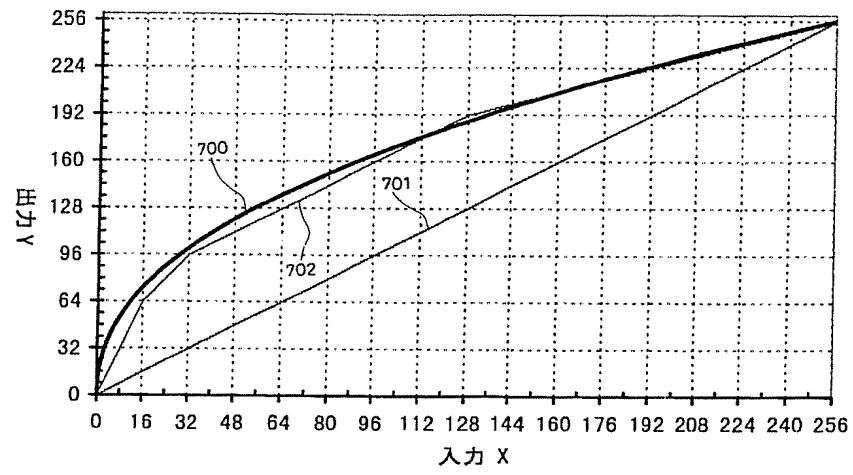
【図5】



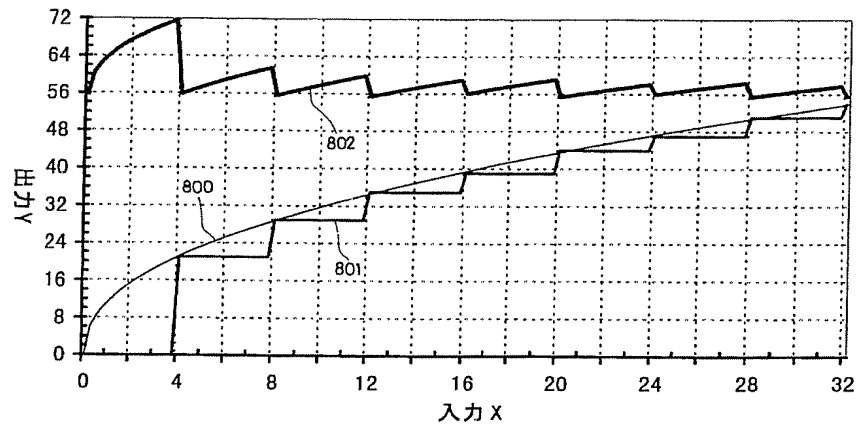
【図6】



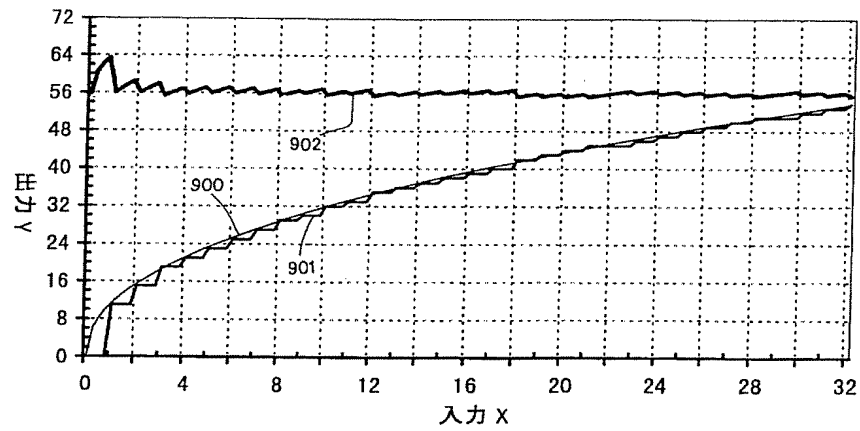
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 AA11 BA29 CA16 CB08 CB16
 CE03 CE11 CH01 CH07 DC16
 5C021 PA80 XA34
 5C022 AA13 AB51 AC69
 5C077 LL02 LL19 NN02 NP05 PP15
 PP46 PQ08 PQ12 PQ17 PQ18
 PQ20 PQ23 RR04 RR13 SS02
 TT09